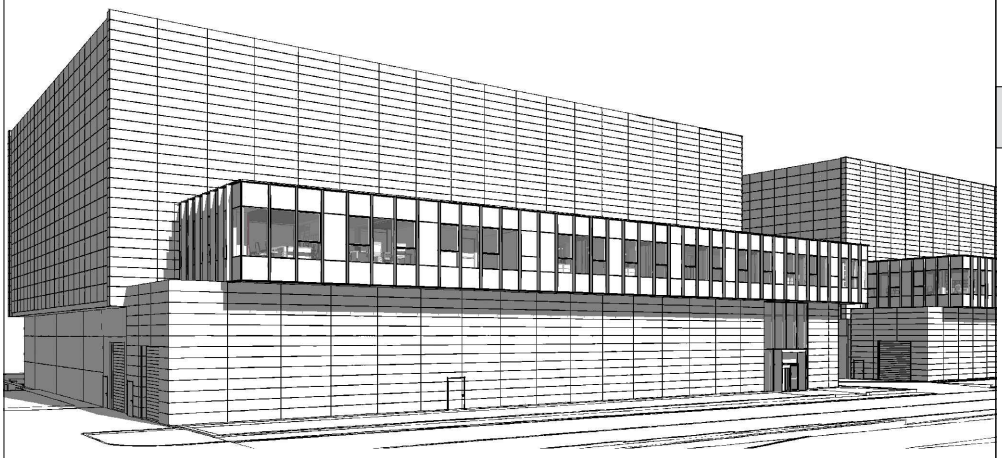
COMUNE DI ROMA (RM)



ENTE PREPOSTO

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

SOGGETTI COINVOLTI

Proponente

Aruba S.p.a.
Via S.Clemente n. 53
24036 Ponte S. Pietro (BG)

Progettisti

Ambiente S.p.a.
Via Tibullo n. 2
20151 Milano
Tel. 0245473370

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

OGGETTO

ID PROCEDIMENTO: 13164

Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.19 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto "installazione di Gruppi Elettrogeni presso il Data Center Aruba sito nel Comune di Roma, Provincia di Roma, in località Tecnopolo Tiburtino"

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA A SEGUITO DELLA RICHIESTA m amte.CTVA REG. UFF. U. 0000619 del 20-01-25

13 - MONITORAGGIO

13

TITOLO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

DOCUMENTO GIÀ ESISTENTE negli iter autorizzatori precedenti

COMPANY WITH MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= ISO 45001 =

COMMITTENTE:	PROGETTO:
ARUBA S.P.A.	***INSTALLAZIONE DI GRUPPI ELETTROGENI PRESSO IL DATA CENTER ARUBA*** ***Località Tecnopolo Tiburtino (RM)***

Studio Preliminare Ambientale ai sensi dell'Art.19 D.Lgs.152/06 - punto a) impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 50 MW

Piano di Monitoraggio Ambientale

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 201 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

BON.20xx.CLI.xxx	*maggio 2025*	*Prima emissione*	*L. Pessina*	*P. Colombo*	*P. Mauri*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 201 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Premessa

Con il presente documento, ***Ambiente spa*** ha eseguito il mandato affidatole da **ARUBA** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò Ambiente spa ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***Ambiente spa*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società **ARUBA** che ha incaricato Ambiente spa per la redazione del presente documento.

SOMMARIO

1 PREMESSA 1

2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE 3

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 4

3.1 DESCRIZIONE GEOGRAFICA DEL DATA CENTER ARUBA 4
3.2 IL PROGETTO APPROVATO, ATTUALMENTE IN FASE DI REALIZZAZIONE 5
3.3 IL PROGETTO OGGETTO DEL SEGUENTE ITER 9
3.4 MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DEI GRUPPI ELETTROGENI 10

4 CARATTERISTICHE DEL PIANO DI MONITORAGGIO 13

4.1 REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO 13
4.2 SCELTA DELLE COMPONENTI 13
4.3 ESTENSIONE TEMPORALE 14

5 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO 15

5.1 ATMOSFERA E CLIMA 15
5.1.1 Premesse e finalità 15
5.1.2 Normativa di riferimento 15
5.1.3 Individuazione dei punti di monitoraggio 18
5.1.4 Parametri oggetto di monitoraggio 18
5.1.5 Articolazione temporale del monitoraggio 20
5.1.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti 21
5.1.7 Restituzione dei dati 25
5.2 COMPONENTE RUMORE 26
5.2.1 Premessa e finalità 26
5.2.2 Riferimenti normativi 27
5.2.3 Individuazione dei punti di monitoraggio 28
5.2.4 Parametri oggetto di monitoraggio 29
5.2.5 Articolazione temporale del monitoraggio 31
5.2.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti 31
5.2.7 Restituzione dei dati 33
5.3 COMPONENTE NATURA E BIODIVERSITÀ 34
5.3.1 Premesse e finalità 34
5.3.2 Riferimenti normativi 35
5.3.3 Individuazione dei punti di monitoraggio 37
5.3.4 Parametri oggetto di monitoraggio 38
5.3.5 Articolazione temporale del monitoraggio 43
5.3.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti 44
5.3.7 Restituzione dei dati 46

INDICE FIGURE

Figura 1: Estratto di Google Earth - Inquadramento geografico del Polo Tecnologico Aruba S.p.a 4
Figura 2: Planimetria schematica generale 6
Figura 3: scheda del GE GSW875P..... 7
Figura 4: scheda del GE GCW1780-DF172TPAD-GE IT 8
Figura 5: Planimetria scenario 2 con configurazione finale dei GE 9
Figura 6: Ubicazione punti di monitoraggio 18
Figura 7: Ubicazione punti di monitoraggio 29
Figura 8: Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente natura e biodiversità 38

INDICE TABELLE

Tabella 1: Parametri di monitoraggio..... 20
Tabella 2: Punti di monitoraggio e numero campagne - atmosfera 20
Tabella 3: Punti di monitoraggio e numero campagne - rumore..... 31
Tabella 4: Punti di monitoraggio e numero campagne – biodiversità 43

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) a supporto del "Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006" relativo al Progetto di "Installazione di gruppi elettrogeni presso il data center Aruba sito nel comune di Roma, in località Tecnopolo Tiburtino (ID: 13164)."

Tale documento ottempera al punto 13 della richiesta di integrazioni trasmessa dalla Commissione Tecnica di Verifica Dell'impatto Ambientale – VIA E VAS del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica via pec in data 20/01/2025 (prot. U:0000619.20-01-2025); seppur la procedura in essere ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, non preveda la redazione dello stesso.

Nello specifico, di seguito viene descritta la programmazione delle azioni di monitoraggio per le componenti/fattori ambientali per i quali sono stati individuati impatti significativi generati dall'attuazione dell'opera analizzata, che è rappresentata dalla sola installazione dei gruppi elettrogeni a servizio del Data Center. A tal proposito si evidenzia che il Progetto "Realizzazione Data Center Aruba, nel Comune di Roma, Provincia di Roma, in località Tecnopolo Tiburtino" proposto da Aruba S.p.A. nel 2019 ed attualmente in fase di realizzazione, è stato oggetto di Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. a livello Regionale, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 in riferimento ai seguenti punti:

- **2b): "impianti industriali non termici per la produzione di energia con potenza complessiva superiore a 1 MW".**
- **7b): "parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto".**

Come indicato nella relazione introduttiva di cui al punto 0, non è più contemplata la realizzazione degli impianti di trigenerazione, che non verranno realizzati.

Tale procedura si è conclusa con Determinazione della Regione Lazio – Direzione Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti del 04/05/2020 n. G05176, avente per oggetto la "Pronuncia di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 19, parte II del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii sul progetto di "Realizzazione Data Center Aruba, nel Comune di Roma, Provincia di Roma, in località Tecnopolo Tiburtino". Nello specifico nel documento di Istruttoria Tecnico – Amministrativa allegato al Parere, si evidenzia che il Piano di Monitoraggio Ambientale dovrà essere attuato secondo quanto illustrato nello Studio Preliminare Ambientale, integrato dalle richieste contenute nello stesso. Tale piano di monitoraggio, inerente la costruzione del Data Center, riguardava le seguenti matrici:

- Acque sotterranee;
- Acque reflue;
- Rumore;
- Atmosfera.

In virtù dell'istruttoria già svolta a livello regionale, il documento indica gli obiettivi, i requisiti e i criteri metodologici per il monitoraggio Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam o in esercizio (PO) tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui l'opera di inserisce, intesa come solo l'installazione dei gruppi elettrogeni, essendo le attività di costruzione del Data Center già oggetto di un monitoraggio specifico oggetto di valutazione in opportuna sede.

Di seguito si riepilogano i contenuti del presente documento:

- Definizione degli obiettivi del monitoraggio ambientale;
- Scelta delle componenti identificate sulla base degli impatti ambientali previsti;
- Scelta delle aree e/o dei punti da monitorare per ogni componente, tenendo conto delle esigenze di campionamento e degli obiettivi delle specifiche misurazioni;
- Descrizione delle metodologie di misura e campionamento;
- Definizione delle metodiche di analisi;
- Determinazione dell'estensione temporale dei monitoraggi;
- Definizione delle modalità di restituzione dei dati.

2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale, attuato nelle fasi AO, CO e PO, è quel processo attraverso il quale le attività di analisi, rilevamento e controllo degli indicatori relativi alle componenti ambientali consentono di registrare puntualmente gli impatti dovuti alla realizzazione dell'opera.

I principali obiettivi delle attività di monitoraggio ambientale sono i seguenti:

- Misurare e correlare gli stati di AO, CO e PO per documentare l'evoluzione della situazione ambientale;
- Verificare l'effettivo manifestarsi nella fase di costruzione e di esercizio delle previsioni di impatto previste e/o individuate;
- Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati per intervenire su eventuali impatti residui;
- Garantire durante la costruzione il controllo della situazione ambientale, al fine di gestire eventuali problematiche ambientali impreviste che possono manifestarsi nella fase di costruzione e di esercizio.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 Descrizione geografica del Data Center Aruba

Il Polo Tecnologico Aruba Spa si colloca nel territorio del comune di Roma (RM), in località Tecnopolo Tiburtino.

Il campus, attualmente in fase di costruzione, occupa complessivamente una superficie di circa 74.000 mq, di cui 52.000mq destinati agli edifici per ospitare le infrastrutture tecnologiche; di questi 30.000mq specifici per le sale dati.

All'interno del campus è prevista la costruzione di n. 5 edifici atti ad ospitare altrettanti data center, indipendenti sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista tecnologico. Di questi n. 5 edifici, n. 2 sono già stati edificati, come si evince dalla Figura 1. In riferimento alla parte energetica, il campus a regime avrà una potenza IT di 30 MW; ovvero 6 MW per ciascuno dei 5 data center, erogati con un livello di ridondanza 2N. Ciò garantisce la piena funzionalità dei sistemi anche a fronte di un disservizio di metà dei sistemi di alimentazione e raffreddamento.

Figura 1: Estratto di Google Earth - Inquadramento geografico del Polo Tecnologico Aruba S.p.a

Dal punto di vista geografico, il campus confina:

- a nord con alcune aree produttive/commerciali, con via Giacomo Peroni e con un'area a verde compresa tra detta via e via Di Salone;
- a est con il Parco Adriano Scalabrini ed un'area residenziale;
- a sud con alcune attività industriali/commerciali, via Guglielmo Iozzia ed un quartiere residenziale;
- a ovest con via di Salone ed un'area urbanizzata a destinazione mista (residenziale/industriale/commerciale).

Il Data Center si sviluppa a nord del fiume Aniene e dell'Autostrada A24 Roma - L'Aquila, che si snodano paralleli e si compone di un territorio prevalentemente pianeggiante.

3.2 Il Progetto approvato, attualmente in fase di realizzazione

Il progetto già oggetto di Determinazione della Regione Lazio – Direzione Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti del 04/05/2020 n. G05176, per la "Pronuncia di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 19, parte II del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, si sviluppa su un'area di estensione pari a 7,4 ha circa così suddivisa:

- Superficie coperta (SC): 24.119,12 mq;
- Parcheggi privati (L. 122/89): 21.768,00 mq;
- Verde privato: 15.077,00 mq;
- Viabilità privata carrabile/pedonale: 12.915,88 mq.

Totale generale superficie territoriale: 73.880,00 mq

Ciascun edificio produttivo approvato risulta avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Superficie utile lorda totale: 50.968,29 mq;
- Volume imponibile (sale dati e annessi, uffici e annessi): 212.757,52 mc;
- Volume accessori (stoccaggio materiali impiantistica): 261.162,80 mc;
- Totale volume: 473.920,32 mc.

Nel suo complesso ciascun fabbricato ha una superficie netta utile adibita a sale dati pari a circa 15.000 mq con annessi per circa 3.000 mq di magazzini e 3.000 mq di uffici. Il blocco uffici centrale presenta una superficie di circa 10.000 mq.

Ciascuna sala dati ha una superficie di circa 500 mq con un'altezza utile di 3,5 m, un plenum superiore con un'altezza netta pari a 1,40 m ed un plenum inferiore con un'altezza netta pari a 1,9 m.

Ciascuna sala dati presenta una potenza IT pari a 1MW, ciascun blocco data center presenta una potenza IT pari a 6MW, per una potenza complessiva dell'infrastruttura pari a 30MW. A servizio delle data room è presente un idoneo impianto di condizionamento di precisione.

Le sale dati, contenenti i server, sono organizzate in cinque edifici separati – ciascuno dotato sia di accesso autonomo sia di accesso attraverso la zona contenente gli uffici del data center. Quest'ultimo fabbricato è collocato in maniera baricentrica ed è costituito da un edificio di pianta triangolare con corte centrale.

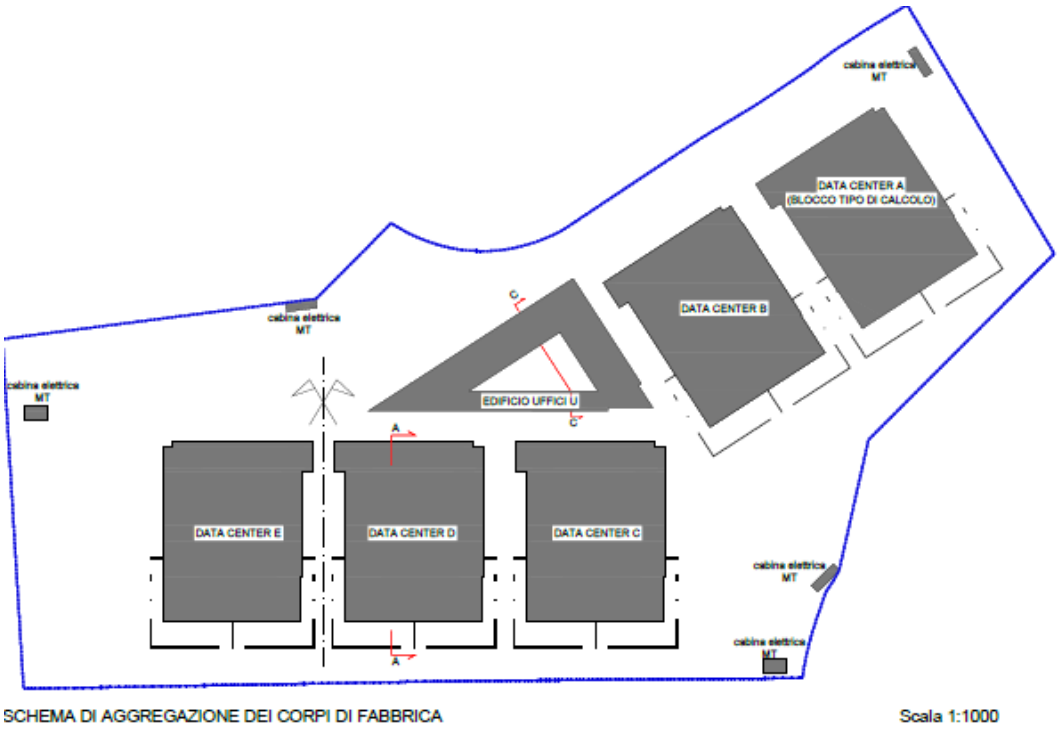


Figura 2: Planimetria schematica generale

Il progetto prevede l'installazione di n. 51 gruppi elettrogeni di emergenza.

Di seguito le schede tecniche degli stessi.

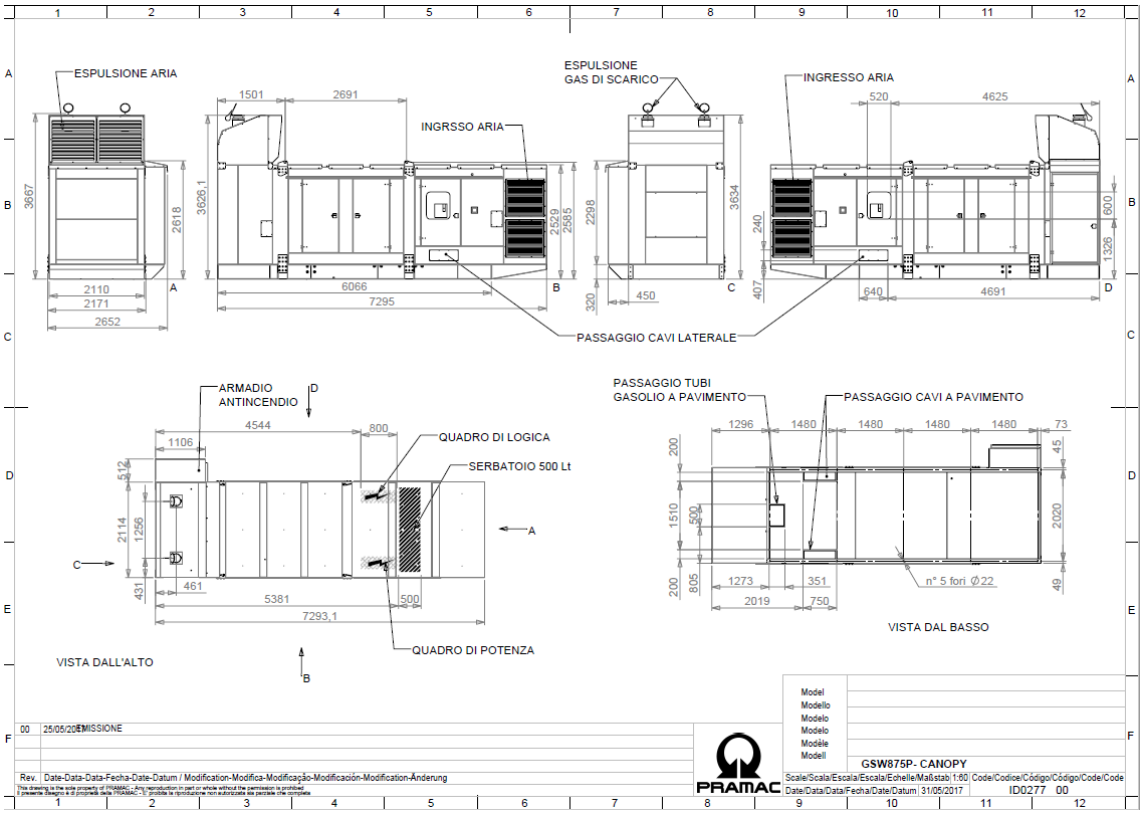


Figura 3: scheda del GE GSW875P

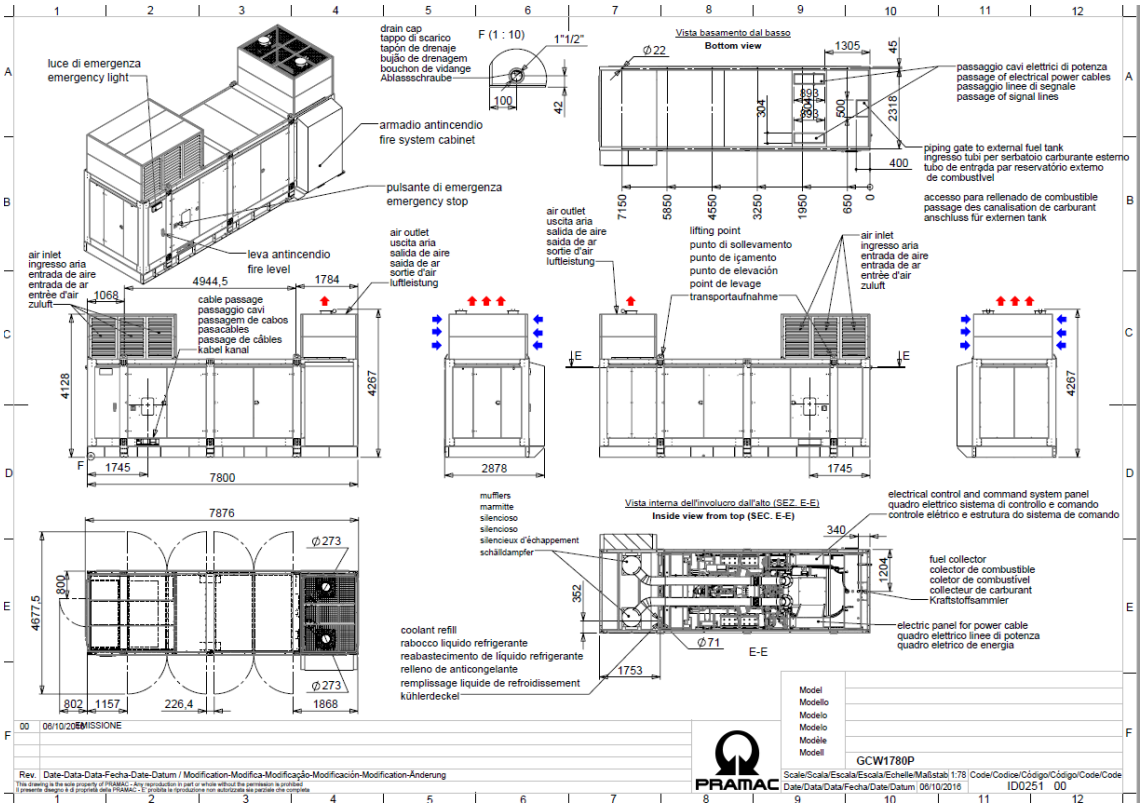


Figura 4: scheda del GE GCW1780-DF172TPAD-GE IT

Ciascun gruppo elettrogeno caratterizzato da motore endotermico, alimentato a gasolio, è dotato su un proprio serbatoio, posto in una vasca fuori terra dotata di sistemi di contenimento per eventuali sversamenti.

Ciascun gruppo elettrogeno viene posizionato all'interno di un container progettato al fine di garantire un adeguata ventilazione, la protezione da agenti atmosferici e l'insonorizzazione durante il funzionamento. Il container è caratterizzato da una struttura in profili di lamiera pressopiegata sp.40/10 imbullonati tra loro. I pannelli fissi sono montati alla struttura tramite viti in acciaio 8.8 e sono costruiti in lamiera pressopiegata sp. 20/10. Il tutto verniciato a polvere. Tra pannelli e la struttura viene applicata una guarnizione al neoprene per diminuire le vibrazioni ed evitare infiltrazioni d'acqua. All'interno delle pannellature verniciate viene inserito materiale insonorizzante in fibra di poliestere, fonoassorbente, isolante ed ignifugo autoestinguente composto da fibre tessili di poliestere termo-legate senza l'impiego di resine e collanti con reazione al fuoco in classe 1. Tale materiale inoltre è atossico con bassa emissione di fumi (F1) ed esente da resine fenoliche.

Ciascun container contenente il relativo gruppo elettrogeno è equipaggiato con porte ad apertura a battente complete di cerniere in acciaio e maniglia di apertura con chiave. L'ingresso avviene mediante aperture posizionate sul lato alternatore/quadri del container. L'espulsione aria avviene da una zona del container frontale al radiatore con apertura sulla parte superiore in modo da rivolgere il flusso verso l'alto.

Le marmitte di scarico sono installate all'interno del vano espulsione aria calda frontale al radiatore per rimanere nella sagoma del gruppo al fine di facilitare sia il trasporto che l'installazione.

Ogni container, inoltre, è dotato di un sistema di allarme che si attiva in caso di perdite di olio/carburante dal motore, che vengono raccolti e segregati in un circuito apposito al fine di evitare eventuali sversamenti sul suolo.

Il carburante necessario al funzionamento dei generatori di emergenza è stoccato in cisterne interrate a doppia parete in acciaio al carbonio trattato esternamente in vetroresina, dotato di 2 passi d'uomo.

3.3 Il Progetto oggetto del seguente iter

Al fine di permettere il funzionamento del campus, secondo la configurazione approvata con Determinazione della Regione Lazio – Direzione Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti del 04/05/2020, si dovrà procedere all'installazione di n. 51 gruppi elettrogeni, come da configurazione sotto riportata (Figura 6).

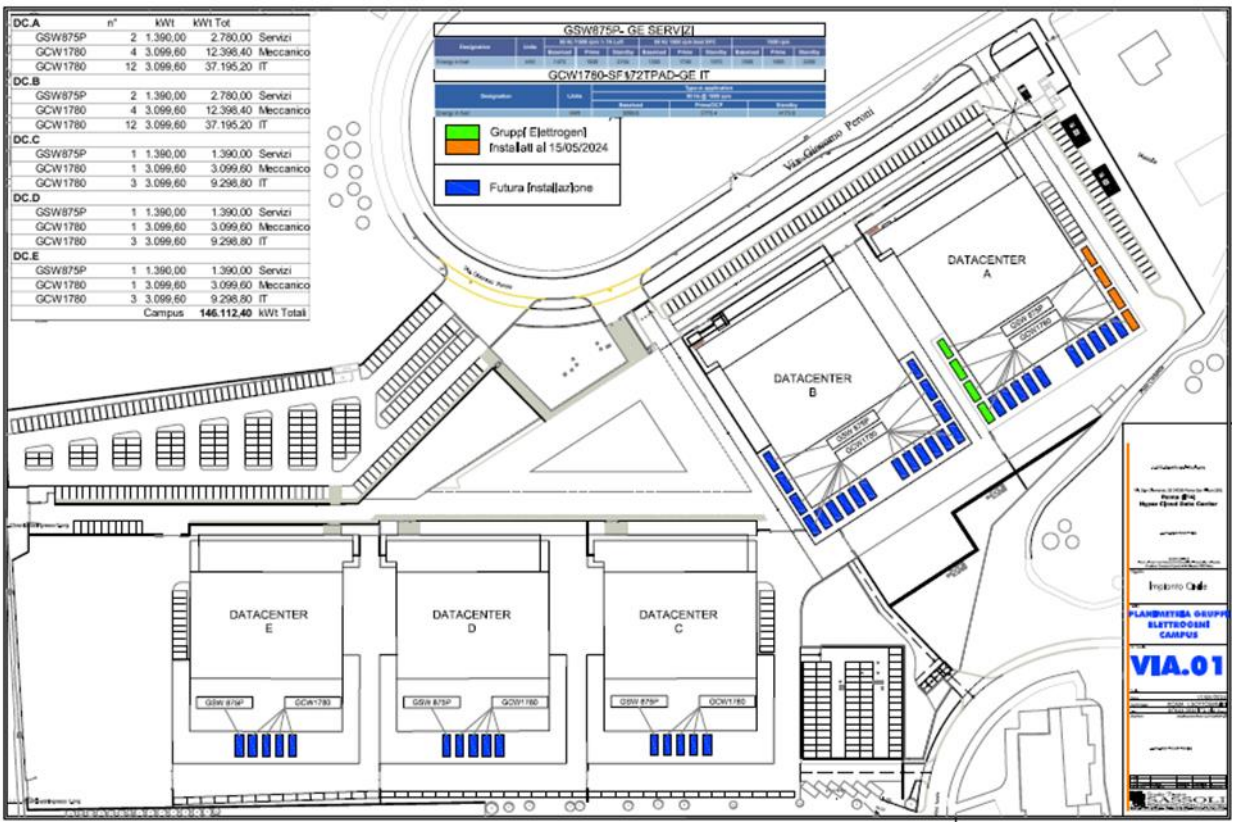


Figura 5: Planimetria scenario 2 con configurazione finale dei GE

I gruppi elettrogeni, che verranno installati secondo la configurazione finale prevista, saranno della stessa tipologia di quelli già presenti.

In totale il Data Center prevede una potenza termica nominale dovuta dall'installazione dei gruppi elettrogeni pari a 146MWt.

Il carburante necessario al funzionamento dei generatori di emergenza verrà stoccato di 4 cisterne per ramo, interrate a doppia parete in acciaio al carbonio trattato esternamente in vetroresina, dotate di 2 passi d'uomo.

Ogni ramo sarà dotato quindi di due cisterne da 10 mc cadauna, a servizio dei gruppi elettrogeni per l'impianto meccanico e civile ed altre due di capacità 25 mc cadauna di alimentazione di quelli a supporto dell'impianto IT.

L'installazione di tali serbatoi è già stata oggetto di autorizzazione, in quanto già previsti nel progetto oggetto di Determinazione della Regione Lazio.

Anche i gruppi elettrogeni sono dotati di una vasca di contenimento di capacità pari al serbatoio presente a bordo del motore, finalizzata al contenimento di eventuali sversamenti.

Le tubazioni di distribuzione del gasolio tra gruppi e cisterne saranno a doppia parete.

I data center sono dotati di sistema di rilevamento perdite di gasolio su tutte le linee di adduzione; questo sistema era già illustrato nei documenti progettuali già analizzati nella precedente procedura.

3.4 Modalità di funzionamento dei gruppi elettrogeni

Per ogni gruppo elettrogeno necessario ne viene installato uno in più di pari potenza in modo da garantire la ridondanza anche del sistema di backup e poter tollerare il malfunzionamento della metà delle apparecchiature di emergenza. La metà dei gruppi elettrogeni risultano quindi "sostitutivi" ed operano soltanto in caso di emergenza dell'emergenza. Pertanto, è al massimo possibile solo lo scenario di accensione del 50% della potenza termica complessiva presente in loco.

Lo scenario di accensione di tutti i gruppi elettrogeni di un data center è perciò impossibile.

A livello di repertorio storico dei blackout, la linea di fornitura è molto stabile e si sono fino ad oggi verificate solo piccole interruzioni di pochi secondi, le quali non innescano l'accensione dei gruppi elettrogeni, poiché queste piccole oscillazioni vengono supportate dal sistema UPS e dalle relative batterie.

Il funzionamento in reale interruzione per blackout della rete è stimabile in un valore medio di 30 minuti/anno.

Per quanto concerne il piano di manutenzione e di testing dei gruppi, questo si articola invece, come da procedura interna, nel modo seguente:

- **Test di corretta accensione**: prevede l'avviamento e lo spegnimento di un gruppo elettrogeno alla volta per una durata complessiva di massimo 10 minuti, al fine di permettere di verificarne la corretta entrata in esercizio in caso di blackout. Si precisa che il test viene effettuato in totale

assenza di carico elettrico sul gruppo oggetto di test e quindi consiste in un semplice avviamento del motore in regime di minimo.

- **Black Building Test**: rappresenta una simulazione e quindi un'esercitazione controllata dello scenario di emergenza e determina l'accensione di tutti i gruppi elettrogeni relativi ad un data center. E' importante precisare che questo test, seppur programmato in condizioni climatiche idonee, viene effettuato solo se nei mesi precedenti non si sono verificate condizioni di blackout effettivo, che già permettono di verificare la corretta funzionalità in esercizio degli stessi gruppi elettrogeni e degli impianti in generale. Di conseguenza l'avverarsi dello scenario successivo (emergenza) potrebbe escludere l'esecuzione del Black Building Test.

  La frequenza prevista per questo test come standard è altrimenti di una volta l'anno per ciascun edificio: esso viene eseguito secondo modalità ben specifiche al fine di scongiurare interruzioni dell'erogazione dei servizi data center durante il test. Pertanto, premesso che ciascuna sala server è dotata di un gruppo di sistemi ups avente un'autonomia temporale garantita da batterie, il test viene condotto accendendo un gruppo elettrogeno per volta ad una distanza temporale di alcuni minuti. Ciò al fine di permettere allo stesso di ricevere il carico elettrico in maniera gestita e controllata; si procede quindi per successive accensioni fino all'ultimo gruppo. Completata questa procedura i gruppi elettrogeni vengono fatti funzionare tutti contemporaneamente, indi, inizia il processo di spegnimento che segue, all'inverso, lo stesso criterio dell'accensione.

  Pertanto, durante il test, i gruppi elettrogeni di un ramo di alimentazione funzionano contemporaneamente e sotto carico solo per un'ora.

  La durata complessiva di queste prove nel corso dell'anno, a meno che non si siano già verificate condizioni di blackout che ne comportano l'annullamento, è pari quindi a complessive 20 ore (4 per edificio), molte delle quali impiegate nelle rampe di accensione e spegnimento e pochissime in cui si verifica la simultanea accensione di un singolo ramo di alimentazione di un data center. Essendo un test autogestito la procedura di esecuzione del black building test prevede inoltre di programmare le attività nelle condizioni meteoclimatiche più favorevoli, sulla base dell'elaborazione dei dati storici rilevati dalle centraline Arpa, ed in futuro anche di quelli forniti dalla centralina meteo che verrà installata in sito oltre che delle previsioni meteo. La procedura prevede inoltre, come già specificato, la soppressione del test nel caso che nei mesi immediatamente presenti ci sia stato un blackout che abbia dimostrato il corretto funzionamento delle apparecchiature, di conseguenza la frequenza del test stesso potrebbe essere addirittura superiore all'anno.

- **Emergenza:** rappresenta la condizione straordinaria in cui una potenza pari alla metà dei gruppi elettrogeni degli edifici in configurazione finale, causa blackout, viene accesa contemporaneamente. Ricordiamo che i gruppi elettrogeni sono presenti in quantità doppia

rispetto alla potenza nominale per questioni di ridondanza e resilienza dei data center. Essendo condizioni di emergenza non possono essere programmate. Tuttavia, sulla base dell'analisi statistica dei dati degli anni pregressi negli altri data center, considerando la stabilità della rete di alimentazione primaria, la condizione di emergenza non ha mai superato, cumulativamente, 30minuti/anno. A tal proposito si evidenzia che in caso di blackout di pochi secondi o anche un minuto oppure di piccoli sbalzi di tensione della rete, l'assenza di corrente elettrica viene sopperita dalla presenza dei gruppi di continuità con le relative batterie senza necessità di avviamento dei gruppi elettrogeni.

Risulta infine rilevante come il dimensionamento dei gruppi elettrogeni si basi sulla potenza massima erogabile dalla rete su ogni sala server, seppur nessuna sala dati viene evidentemente costantemente caricata al 100% della potenza nominale erogabile.

I dati statistici forniti da Aruba attestano un carico reale nelle sale dati nell'ordine del 50-60% rispetto a quello massimo nominale. Di conseguenza, sia in caso di emergenza che di simulazione (black building test), i gruppi elettrogeni non funzionano mai alla loro massima potenza ma nell'ordine del 50-60% della massima potenza erogabile.

4 CARATTERISTICHE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

4.1 Requisiti del Piano di Monitoraggio

Considerando, l'oggetto del presente studio, i requisiti da soddisfare attraverso la redazione del PMA sono:

- la previsione della programmazione delle attività di monitoraggio;
- la definizione degli strumenti operativi;
- la garanzia della coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento;
- la scelta delle forme di comunicazione, delle informazioni acquisite al fine di garantire la tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità e attivare immediatamente le misure di mitigazione;
- l'organizzazione della restituzione delle informazioni in modo che siano di facile utilizzo e correlabili con eventuali altre elaborazioni concordate;
- la definizione e l'utilizzo di indicatori rappresentativi, facilmente misurabili e affidabili degli impatti ambientali previsti
- il dimensionamento delle attività di monitoraggio sia in termini di frequenze delle attività sia di estensione degli ambiti sottoposti a misurazione e coerentemente con la durata di realizzazione, il territorio e il paesaggio interferiti e gli impatti previsti durante l'esecuzione e l'esercizio dell'opera.

4.2 Scelta delle componenti

Le componenti ambientali ricomprese nel presente PMA, considerando quello già approvato nell'ambito dell'iter già approvato in ambito regionale, saranno:

- Atmosfera e clima;
- Rumore;
- Natura e biodiversità.

Non vengono monitorate le componenti acque superficiali e sotterranee, in quanto già oggetto di monitoraggio, come evidenziato nello Rapporto Ambientale Preliminare a supporto della procedura ambientale conclusa con Determinazione della Regione Lazio.

Ogni punto di monitoraggio, di seguito previsto, viene identificato mediante un codice univoco composto da una sigla per definire la componente di riferimento ed un numero progressivo. L'ubicazione dei punti di monitoraggio è invece riportata di volta in volta in planimetrie dell'area di intervento.

Nei capitoli seguenti saranno descritti, per ogni componente ambientale, le attività di monitoraggio previste e le relative metodologie (es. criteri di scelta dei punti, metodiche di campionamento e misura, estensione delle campagne, ecc).

4.3 Estensione temporale

Al fine di perseguire i suddetti scopi, il monitoraggio ambientale sarà articolato secondo tre fasi temporali:

- **Ante Operam:** che consiste nella definizione dello stato di fatto ambientale su cui andrà ad impattare l'opera, definendo in questo modo la situazione iniziale rispetto a cui valutare la sostenibilità del progetto. Nel caso in esame l'Ante Operam è definito come lo stato di fatto prima dell'installazione dei gruppi elettrogeni;
- **Corso d'Opera:** che consente la valutazione dell'evoluzione degli indicatori ambientali monitorati durante la fase AO. L'obiettivo è verificare che le eventuali variazioni indotte dall'opera sull'ambiente circostante siano temporanee e non superino determinate soglie, affinché sia possibile adeguare rapidamente la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali. Il Corso d'Opera consisterà in tutto il periodo necessario per l'installazione di tutti i gruppi elettrogeni in progetto;
- **Post Operam:** la cui finalità è di verificare che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione, rientrino nei valori normali e che le eventuali modifiche permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente, nonché di verificare l'efficacia, sul piano ambientale di eventuali interventi di mitigazione realizzati.

5 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

5.1 Atmosfera e clima

5.1.1 Premesse e finalità

Il monitoraggio della componente atmosfera è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente, e più specificatamente sulla qualità dell'aria nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera.

In particolare, in fase AO il monitoraggio della componente sarà focalizzato all'analisi dello stato di fatto e degli inquinanti presenti; in fase di cantiere ci si focalizzerà sul rilevamento delle polveri generate dalle attività in essere e dalla movimentazione di terre e materiali anche tramite i mezzi di cantiere.

In particolare, con riferimento alla cantierizzazione, gli esiti del monitoraggio saranno basilari nell'individuazione di eventuali accorgimenti/misure mitigative da adottarsi in fase di prosieguo delle attività, ai fini di ridurre/limitare la produzione di polveri generate dalle attività stesse, nonché per raccogliere informazioni su eventuali variazioni nello stato di qualità dell'aria dovute alle modifiche nella viabilità connesse al cantiere e ai mezzi di cantiere stessi.

Gli impatti sulla qualità dell'aria legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alla diffusione di inquinanti generati dai nuovi generatori elettrici installati all'interno del polo tecnologico.

Le risultanze di tale monitoraggio permetteranno, quindi, di verificare, rispetto alla situazione attualmente presente nell'area, l'eventuale incremento dei livelli di concentrazione di polveri e di inquinanti durante l'esercizio dell'opera in funzione delle modificazioni del traffico veicolare e durante la fase di cantierizzazione in funzione delle attività di cantiere più critiche per la componente atmosfera.

Le attività di monitoraggio, in riferimento alla componente in esame, saranno attuate tramite prestazioni mobili per campagne di misura periodiche in corrispondenza del ricettore individuato più prossimo all'area di intervento.

5.1.2 Normativa di riferimento

Normativa europea

- Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa
- Direttiva 2004/107/CE del 21 maggio 2008 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- Direttiva 2002/3/CE del 12 febbraio 2002 concernente i valori bersaglio per l'ozono.
- Direttiva 2000/69/CE del 16 novembre 2000 concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente.

- Direttiva 1999/30/CE del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo.
- Direttiva 96/62/CE del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente

Normativa nazionale

- D. Lgs. 250/2012 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa
- D.G.R. 30 novembre 2011 n.IX/2605 "Zonizzazione del territorio regionale in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi dell'art.3 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155".
- D.Lgs. n.155 del 13/08/2010 - Attuazione della Direttiva 2008/50/CE", relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa
- DL n. 152 del 03/08/2007 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 Norme in materia ambientale" cosi come modificato dal D.Lgs. 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.Lgs. n°183 del 21/05/2004 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria"
- D.M. 1/10/2002, n. 261 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351
- D.M. n°60/2002 Recepisce le disposizioni delle Direttive 99/30/CE e 00/69/CE e stabilisce, per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, polveri PM10 , piombo, monossido di carbonio e benzene, i nuovi valori limite con i rispettivi margini di tolleranza rispetto ai quali effettuare la valutazione preliminare della qualità dell'aria e la conseguente zonizzazione e le soglie d'allarme per SO2 ed NO2. Il decreto fissa anche le soglie di valutazione inferiore e superiore da considerare per stabilire in quali zone è obbligatorio il monitoraggio con rete fissa, ai sensi del D.Lgs. 351/99
- D.M. 25 agosto 2000: "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203".
- D.Lgs. n°351 del 4/08/1999 - Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria
- D.M. del 16/05/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono

- D.M. del 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per le misure di alcuni inquinanti di cui al D.M. del 15-4-1994
- D.M. del 15/04/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 203 del 24-5-1988 e dell'articolo 9 del D.M. del 20-5-1991
- D.M. del 12/11/1992 "Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria".
- D.M. del 20/05/1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria". In particolare, si indica la polvere sedimentabile costituita da materiale particolato avente granulometria molto elevata che sedimenta sotto l'azione del campo di gravità. Il D.M. non stabilisce limiti.
- D.P.R. 203 del 24/05/1988 - Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 183 del 16-4-1987
- DPCM del 28/03/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativa agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno

Normativa regionale

- D.G.R. n° 5547 del 10/10/2007 "Aggiornamento del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA). Richiesta di finanziamento al ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare degli interventi per il miglioramento della qualità dell'aria previsti dal D.M. del 16 ottobre 2006".
- D.G.R. n° 5290 del 02/08/2007 "Suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati per l'attuazione delle misure finalizzate al conseguimento dagli obiettivi di qualità dell'aria ambiente e ottimizzazione della rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (L.R. 24/2006, art. 2, c.2 e 30, c.2) – Revoca degli allegati A), B), D) alla d.G.R. 6501/01 e della d.G.R. 14885/02".
- L.R. n° 24 del 11/12/2006 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente".
- D.G.R. n° 580 del 04/08/2005 "Misure strutturali per la qualità dell'aria in Regione Lombardia".
- D.G.R. n° 6501 del 19/10/2001 "Zonizzazione del territorio regionale per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria, ambiente, ottimizzazione e razionalizzazione della rete di monitoraggio, relativamente al controllo dell'inquinamento da PM10, fissazione dei limiti di emissione degli impianti di produzione energia e piano d'azione per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico – Revoca delle DD.G.R. 11 gennaio 1991, n. 4780, 9 novembre 1993, n. 43079, 5 novembre 1991, n. 14606 e 21 febbraio 1995, n. 64263 e sostituzione dell'allegato alla D.G.R. 11 ottobre 2000, n. 1329".

- D.G.R. n° 1435 del 29/09/2000 "Presa d'atto della comunicazione del Presidente Formigoni d'intesa con l'Assessore Nicoli Cristiani avente ad oggetto: "Interventi regionali in materia di qualità dell'aria"; interventi dei quali fa parte il PRQA

5.1.3 Individuazione dei punti di monitoraggio

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata valutando sia il posizionamento dei ricettori, sia la severità dei potenziali impatti (legata alla tipologia delle lavorazioni e alla sensibilità del territorio) e della durata della attività connesse alla realizzazione dell'opera. Nello specifico si è proceduto a confermare i n. 6 punti di monitoraggio, già previsti nel progetto di costruzione del campus, la cui ubicazione è illustrata nella figura seguente.

Figura 6: Ubicazione punti di monitoraggio

In aggiunta, come specificato all'interno dello studio diffusionale sugli inquinanti in atmosfera, si propone il monitoraggio delle emissioni e della qualità dell'aria (NOx) nella stagione in corrispondenza dei test di corretta accensione dei GE e dei black building test. La campagna sarà effettuata in prossimità di un set di gruppi elettrogeni e della centralina meteo installata in sito e avrà durata di 15 giorni.

5.1.4 Parametri oggetto di monitoraggio

Il monitoraggio ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione in atmosfera degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo.

I parametri oggetto di indagine saranno i seguenti:

- Particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5);
- Particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10);
- Ossidi di azoto (Nox e NO2);
- Monossido di carbonio (CO);
- Benzene;
- Benzo(a)pirene.

Verranno inoltre monitorati i seguenti parametri meteorologici:

- T temperatura media dell'aria, °C;
- DV direzione del vento, gradi sessagesimali;
- VV velocità media del vento, m/s;
- UR umidità relativa aria, %;
- PP entità precipitazioni, mm;
- PA pressione atmosferica, kPa.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori limite per i parametri oggetto di monitoraggio, in riferimento al Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010.

Particolato fine $PM_{2..5}$	**Valore limite *(mg/m^3)***		**Periodo di mediazione**	**Legislazione**
PM2.5	Valore limite protezione salute umana	**25**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010

Particolato fine PM_{10}	**Valore obiettivo *(mg/m^3)***		**Periodo di mediazione**	**Legislazione**
PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte nell'anno civile)	**50**	24 ore	D.Lgs. 155/2010
	Valore limite protezione salute umana	**40**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010

Biossido di azoto	Valore limite *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Legislazione
NO2	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte nell'anno civile)	**200** (+10)	1 ora	D.Lgs. 155/2010
	Valore limite protezione salute umana	**40** (+2)	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di allarme	**400**	1ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.Lgs. 155/2010

Monossido di Carbonio	Valore limite *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Legislazione
CO	Valore limite protezione salute umana	**10**	8 ore	D.Lgs. 155/2010

Idrocarburi non metanici	Valore obiettivo *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Legislazione
Benzene	Valore obiettivo	**5** (+1)	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	**0,001**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
Nota: Gli obiettivi di qualità su base annua delle concentrazioni di IPA fanno riferimento alle concentrazioni di benzo(a)pirene.				

Tabella 1: Parametri di monitoraggio

5.1.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Le misure saranno condotte in corrispondenza del punto individuato con durata e frequenza come di seguito riportato:

Punto	Fase	N. campagne
E1 – E2 – E3 – E4 – E5 – E6	AO	1
E1 – E2 – E3 – E4 – E5 – E6	CO	1 ogni 3 mesi
E1 – E2 – E3 – E4 – E5 – E6	PO	1 durante la fase di test

Tabella 2: Punti di monitoraggio e numero campagne - atmosfera

Le misure saranno condotte, per ogni punto, con le cadenza esposte di seguito:

- **AO:** sarà effettuata una misura della durata di 15 giorni prima dell'inizio dei lavori;
- **CO:** si procederà al monitoraggio con cadenza trimestrale mediante misure della durata di 15 giorni, nei periodi di attività del cantiere. Il numero di campagne di misura da realizzarsi è stato definito in base al cronoprogramma dei lavori e potrà essere modificato in funzione all'effettiva durata dei cantieri stessi.

- **PO:** sarà effettuata, come per la fase AO una sola campagna della durata di 15 giorni durante le fasi di testing dei GE con specifico obiettivo di verificare quanto indicato nello Studio Diffusionale degli Inquinanti in Aria. In aggiunta alle postazioni individuate in planimetria, sarà condotta una campagna di misure anche in prossimità dei generatori, come previsto dallo studio diffusionale.

Per la fase di cantierizzazione l'effettivo calendario delle misure sarà stabilito in corso d'opera e raccordato con il cronoprogramma degli interventi. Al termine di tale periodo, se necessario, potrà essere prolungato il periodo di monitoraggio.

Dovranno essere evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale.

5.1.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti

5.1.6.1 Modalità operative

Di seguito si riporta la modalità di campionamento per i singoli punti di monitoraggio:

- Sopralluogo nell'area di monitoraggio: verifica delle sorgenti di emissione presenti all'interno dell'ambito spaziale di dispersione delle polveri, selezione della posizione di installazione più idonea, anche in relazione a possibili interferenze con le attività svolte dai residenti e all'obiettivo del monitoraggio.
- Installazione della linea di prelievo polveri nelle diverse parti: il supporto di filtrazione (rivolto verso il basso a 1,5-2 metri di altezza dal suolo), il tubo di mandata, la cella di deumidificazione al gel di silice, il tubo di mandata, la pompa aspiratrice con regolatore di portata e il regolatore volumetrico. I filtri tarati sono stati collocati sugli appositi supporti di filtrazione utilizzando una pinzetta e si è provveduto a bloccare la ghiera di fissaggio;
- La pompa di aspirazione è stata allacciata alla rete elettrica, accesa e regolata la portata;
- Installazione campionatori passivi utilizzando idonei supporti per mantenere gli strumenti ad un'altezza da terre indicativamente di 1.5m;
- Compilazione delle schede di campionamento con i dati di inizio e fine esposizione della membrana (volume iniziale dedicato dal contatore volumetrico, giorno, ora, minuti), della temperatura e pressione; eventuali anomalie riscontrate;
- Terminata l'analisi i campioni sono stati al laboratorio convenzionato per la determinazione analitica.

Per ciascuna campagna si procederà alla compilazione dei seguenti moduli:

- Verbale di campo: illustrativo delle attività svolte giornalmente e riportante l'elenco delle persone presenti;
- Schede di rilievo in cui vengono annotati i dati di campo.

5.1.6.2 Metodiche di monitoraggio

I metodi di riferimento e campionamento previsti sono quelli prescritti dalla normativa di settore, in particolare dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n° 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ss.mm.ii.:

- Il metodo di riferimento per la misurazione del biossido di azoto e degli ossidi di azoto è descritto nella norma UNI EN 14211:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza";
- Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 è descritto nella norma UNI EN 12341:2001 "Qualità dell'aria. Determinazione del particolato in sospensione PM10. Metodo di riferimento e procedimento per prove in campo atte a dimostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione rispetto ai metodi di riferimento";
- Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM2,5 è descritto nella norma UNI EN 14907:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato di misurazione gravimetrico per la determinazione della frazione massima PM2,5 del particolato in sospensione";
- Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del Benzene è descritto nella norma UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzene";
- Il metodo di riferimento per la misurazione del monossido di carbonio è descritto nella norma UNI EN 14626:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva";
- il metodo di riferimento per la misurazione dei tassi di deposizione degli IPA e' descritto nella norma UNI EN 15980:2011 "Qualità dell'aria - Determinazione della deposizione di benzo [a] antracene, benzo [b] fluorantene, benzo [j]fluorantene, benzo [k] fluorantene, benzo [a] pirene, dibenzo [a, h] antracene e indeno pirene [1,2,3-cd']".

Al fine di valutare la dispersione degli inquinanti e di quantificare gli impatti derivati dall'attività in esame sul comparto atmosferico dovrà essere utilizzata la seguente metodica:

- Poveri (PTS, PM10, PM2.5): verranno utilizzati n. 3 campionatori sequenziali attivi; uno per tipologia di polvere analizzata; filtri di vetro e quarzo da 47mm di diametro per la captazione e la raccolta delle polveri (tarati). La determinazione analitica è stata effettuata per via ponderale mediante l'impiego di bilancia analitica;
- Benzo(a)Pirene nel PM10: i valori di concentrazione verranno determinati, dopo un opportuno trattamento dei filtri in fibra di quarzo, mediante Gas Cromatografia (GC);
- Metalli nel PM10: i valori di concentrazione verranno determinati, dopo un opportuno trattamento dei filtri in fibra di quarzo, mediante spettrometria di massa (IPC/MS);
- Ossidi di azoto: dovranno essere campionati per diffusione, utilizzando campionatori passivi (radielli ovvero cartucce chemiadsorbenti), in grado di raccogliere gas e vapori senza far uso di

aspirazione forzata; dopo opportuna estrazione della cartuccia, la determinazione degli ossidi di azoto come NO2 è stata eseguita tramite IC.

Verranno inoltre monitorati in sito i parametri meteorologici precedentemente riportati al fine di correlare i dati campionati ai valori di concentrazione degli inquinanti indagati. I sensori meteorologici saranno posizionati da un'altezza dal suolo compresa tra 4 e 8 metri.

5.1.6.3 Strumentazione di misura

La strumentazione utilizzata si compone di laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno permettendo così agli analizzatori di lavorare sempre in condizioni controllate e standard.

In merito si segnala che le specifiche della strumentazione che verrà utilizzata in fase di campionamento, coerenti con la normativa vigente, saranno fornite ad ARPA preliminarmente all'inizio del monitoraggio.

Le stazioni di rilevamento sono organizzate nei seguenti blocchi principali:

- Analizzatori/campionatori automatici per la valutazione degli inquinanti;
- Aerodispersi;
- Centralina per la valutazione dei parametri meteorologici;
- Unità di acquisizione ed elaborazione dati.

A seguire viene descritta la metodologia di campionamento per i singoli inquinanti.

Campionamento polveri

Per il rilevamento delle polveri totali (PTS) sottili (PM10 e PM2.5) si utilizzeranno postazioni di campionamento gravimetrico (come TCR Skypost, Zambelli Explorer Plus, MegaSystem Lifetek PMS). Questa metodologia è la più utilizzata per la determinazione della quantità di massa del materiale particolato.

Il metodo consta di due fasi principali: il prelievo delle polveri sospese in aria ambiente, operato sul campo e la successiva analisi chimica effettuata in laboratorio.

1. Durante la prima fase (campionamento) la frazione di interesse delle polveri atmosferiche (PM10 o PM2.5) viene raccolta su una membrana filtrante in quarzo. Il campionamento dovrà essere aspirato attraverso la membrana un volume noto di aria e mediante i sistemi di campionamento a basso volume descritti rispettivamente nella norma UNI EN 12341:2001 e UNI EN 14907:2005. La durata del singolo campionamento dovrà essere pari a 24 ore (a partire dalle ore 00:00). Al termine della prima fase le membrane dovranno essere trasportate al laboratorio di analisi per la fase successiva;
2. Durante la seconda fase (analisi) i campioni dovranno essere con l'impiego di bilancia analitica e l'analisi degli inquinanti dovrà essere svolta presso il laboratorio.

Il campionatore gravimetrico sequenziale è composto dalle seguenti componenti:

- Filtri a membrana: filtri in fibre di quarzo e vetro di diametro 47 mm circa (condizionati e pesanti precedentemente);
- Supporto per filtrazione: il filtro a micropori è sostenuto, durante tutto il periodo di tempo di aspirazione, dà un apposito supporto (ai sensi D.P.C.M. 28.3.1983) in materiale metallico resistente alla corrosione con pareti interne levigate. Quando si monta il supporto bisogna fare attenzione che le due parti, che lo compongono, coincidano in modo evitare l'entrata dell'aria e la deformazione/danneggiamento del filtro. Il filtro è sostenuto da un disco di materiale sinterizzato che impedisca ogni possibile deformazione del filtro stesso e resistente alla corrosione. Il diametro della superficie effettiva di filtrazione non deve essere inferiore a 36 mm;
- Pompa aspirante: l'aspirazione dei campioni d'aria viene svolta per mezzo di pompe meccaniche a funzionamento elettrico e dotata di sistema automatico di controllo della portata di campionamento (ai sensi EN 12341), in modo di essere in grado ripristinare automaticamente ogni variazione rispetto al valore impostato all'inizio della misurazione. La portata della pompa è regolata a un valore di 2,3 m3/h (corrispondenti a 38,3 l/min);
- Misuratore volumetrico: la misurazione del campione d'aria prelevato viene eseguita mediante contatori volumetrici con possibilità di totalizzazione.

La taratura dei filtri viene svolta con le seguenti modalità:

- Viene dato un identificativo sul margine del filtro senza oltrepassare 5 mm il bordo esterno (evitare il danneggiamento del filtro);
- I filtri contrassegnati vengono condizionati prima di effettuare le pesate (precampionamento) a temperatura di 20°C per un tempo di condizionamento non inferiore alle 48 ore ed umidità relativa pari al 50 ± 5%;
- I filtri condizionati vengono pesati con bilancia analitica di sensibilità 0,001 mg e conservati negli appositi contenitori etichettati.

Il misuratore volumetrico deve essere tarato dalla casa costruttrice nell'ambito delle portate di prelevamento in modo che l'errore di misura non superi il 2%.

La concentrazione media giornaliera di polveri è data dalla determinazione della massa gravimetrica, ricavata dalla differenza tra il peso iniziale del filtro bianco e quello dopo il campionamento, divisa per il volume di campionamento.

Campionamento passivo per Nox

Per il campionamento degli NOx sarà utilizzata la tecnica "passiva di tipo diffusivo" ovvero così definito perchè la cattura dell'inquinante avviene per diffusione molecolare della sostanza attraverso il

campionatore e non richiede l'impiego di un dispositivo per l'aspirazione dell'aria. Il tipo di campionatore adottato è il Radiello.

Di seguito si riportano in dettaglio le caratteristiche di un radiello da utilizzare durante la fase di monitoraggio:

- Una superficie diffusiva trasparente alle molecole gassose (blu codice 120-1);
- Una superficie adsorbente a geometria cilindrica coassiale;
- La piastra di supporto (codice 121);
- Un adattatore verticale (codice 122 opzionale);
- Una cartuccia chemiadsorbente (codice 166) è in polietilene microporoso rivestito di trietanolammina (TEA) umida. Il biossido di azoto (NO2) viene chemiadsorbito dalla TEA sotto forma di ioni nitrito. Il nitrito è dosato mediante spettrofotometria visibile. La captazione è selettiva per la forma gassosa: eventuali nitriti dispersi in aria contemporaneamente non sono in grado di attraversare la parete diffusiva di radiello.

I radielli dovranno essere posizionati, nelle medesime postazioni delle centraline utilizzante nel campionamento delle polveri, ad un'altezza da terra di circa 1.5 – 2.0 metri.

Il periodo di esposizione sarà di sette giorni consecutivi che corrisponde al periodo di campionamento.

Stazione meteo

La stazione di monitoraggio è dotata di una stazione meteorologica completa per il monitoraggio in continuo dei parametri (velocità e direzione del vento, umidità relativa dell'aria, temperatura dell'aria, radiazione solare globale, quantità di precipitazioni atmosferiche e pressione atmosfera).

Si riporta un esempio di stazione di monitoraggio metereologica con le seguenti componenti:

- ISS (Integrated Sensor Suite) racchiude un insieme di sensori esterni in uni blocco: sensore temperatura esterna, sensore umidità relativa, sensore di velocità vento, sensore di direzione vento, pluviometro; sensore pressione barometrica e radiazione globale solare;
- Il palo meteo da 10 metri telescopico ad innalzamento manuale da ancorare alla cabina;
- La centralina di acquisizione dove essere montata all'interno della stazione di monitoraggio ed è, a sua volta, collegata al sistema di acquisizione dati tramite porta seriale RS 232 (o USB). La trasmissione fra i sensori e la centralina d'acquisizione del segnale avviene in continuo via cavo;
- Software di acquisizione ed elaborazione dati.

5.1.7 Restituzione dei dati

Al termine del monitoraggio AO saranno rese disponibili le seguenti informazion:

- Schede delle campagne di misura riportanti ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l'ora di inizio e dini prelievi, le concentrazioni orarie degli inquinanti ed i parametri meteo, le medie previste, i massimi e i minimi rilevati;
- Base cartografico in scala idonea con la localizzazione del punto di misura e key plan;
- Documentazione fotografica del punto di misura.

Al termine della fase AO verrà fornita una relazione conclusiva in cui saranno riportati gli esiti dei rilevamenti compiuti e le statistiche più significative riferite all'intero periodo di monitoraggio. Nella fase CO, oltre alle informazioni precedentemente descritte, sarà predisposta anche una scheda standard di sintesi dei risultati del monitoraggio, trasmessa alla Direzione Lavori al termine di ciascuna campagna, in cui saranno contenute le informazioni sull'area di cantiere riguardanti le attività, i profili temporali delle stesse, macchinari e automezzi utilizzati, le caratteristiche ambientali e territoriali d'interesse generale e i risultati delle campagne di monitoraggio.

Se il campionamento riporterà dei dati anomali, si procederà alla segnalazione della/e stessa/e entro 48 h dal riscontro, ovvero dalla disponibilità dei risultati.

Nell'ambito della segnalazione che avverrà mediante trasmissione agli Enti di un modulo appositamente predisposto verranno indicate le seguenti informazioni:

- Punto di riscontro dell'anomalia;
- Data di monitoraggio;
- Lavorazioni in corso all'atto del campionamento;
- Condizioni al contorno all'atto del campionamento;
- Possibili cause ed interferenze che hanno generato l'anomalia;
- Note descrittive ed eventuali foto;
- Verifica dei successivi ricontrolli (da compilare successivamente).

Nel caso in cui il parametro non presenti più alcuna anomalia, si procederà alla chiusura della medesima.

Qualora, invece, l'anomalia sia nuovamente riscontrata, si procederà in accordo con l'Organo di Controllo, a tenere il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle campagne e verificando che il parametro rientri.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata e legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con l'Organo di Controllo se e quale azione correttiva intraprendere.

5.2 Componente Rumore

5.2.1 Premessa e finalità

Il monitoraggio della componente rumore ha l'obiettivo di verificare che la componente ambientale in oggetto rispetti i limiti imposti dalla normativa vigente sia essa di carattere nazionale o locale e/o valori

soglia stabiliti da enti di controllo, in tutte le fasi di vita del cantiere. Al fine di controllare l'evoluzione dell'impatto acustico prodotto dalle varie e possibili sorgenti di rumore legate all'opera e alla loro realizzazione, le misure sono dunque effettuate prima dell'inizio dei lavori (AO), durante la fase di cantiere (CO) e alla fine degli stessi, quando il polo tecnologico sarà in esercizio (PO).

Il monitoraggio nella fase AO è finalizzato a valutare e caratterizzare il clima acustico preesistente nelle aree oggetto di intervento. Gli esiti del suddetto monitoraggio svolgono una funzione di riferimento, valori di confronto, per le successive misure da svolgersi in fase CO.

Le misure effettuate in fase di CO sono finalizzate a verificare l'eventuale disturbo prodotto dalle lavorazioni sui ricettori limitrofi alle aree di cantiere; tale monitoraggio, dunque, fornisce le idonee informazioni per poter intervenire tempestivamente sulla mitigazione del rumore prodotto dalle lavorazioni di cantiere e riportare i livelli acustici entro la norma.

Il monitoraggio Post Opera PO ha l'obiettivo di verificare il rispetto della normativa vigente e di confermare gli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico allegata al Rapporto Ambientale.

I monitoraggi in corso d'opera e post operam dovranno altresì verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione definitivi (fase di esercizio) e a carattere temporaneo (fase di cantiere) previsti al momento della progettazione.

5.2.2 Riferimenti normativi

<u>Normativa nazionale</u>

- D. Lgs. 19/08/05 n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005)
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005 - Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale
- Circolare 6 settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione inmateria di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali (GU n. 217 del 15-9-2004)
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004 n.142 -Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 127 del 1-6-2004), testo in vigore dal 16-6-2004

- Decreto 1° aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004)
- D.Lgs. 4 settembre 2002, n.262 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 1/3/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Linee guida ISPRA - norma tecnica UNI 10855 - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti

5.2.3 Individuazione dei punti di monitoraggio

Le misure di monitoraggio acustico hanno la funzione di controllare il rispetto dei valori limite di legge in funzione della classificazione acustica del territorio, ove presente, o in funzione della destinazione d'uso delle aree oggetto al potenziale impatto acustico.

Sulla base delle valutazioni effettuate, la rete di monitoraggio sarà composta da 6 punti di misura, ovvero gli stessi già indicati nel Piano di Monitoraggio Ambientale dell'iter ambientale già oggetto di Determinazione da parte della Regione Lazio.

Gli stessi sono ubicati nella planimetria sotto riportata.

Figura 7: Ubicazione punti di monitoraggio

5.2.4 Parametri oggetto di monitoraggio

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico vengono misurate le seguenti tipologie di dati:

- Dati acustici;
- Dati meteorologici;
- Dati di inquadramento territoriale.

I dati acustici devono essere funzionali alla descrizione dei livelli sonori e alla verifica del rispetto dei valori limite di riferimento. In particolare:

- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 sec;
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, …);
- Curve distributive e cumulative;
- Analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava per l'individuazione di componenti tonali (CT).

Il fonometro dovrà essere posizionato ad una distanza non inferiore a 1.5 metri dalle superfici fono riflettenti e collocato su apposito sostegno (treppiede telescopico) per consentire all'operatore di stare ad una distanza superiore ai 3 metri.

La misura fonometrica dovrà avere una durata di 24 ore per ottenere un dato confrontabile con la zonizzazione acustica comunale. I tempi di monitoraggio vengono definiti come periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00) e il periodo notturno (dalle 22.00 alle 06:00).

Per la rilevazione dei dati meteorologici deve essere prevista l'istallazione di una unità per la misura dei seguenti parametri meteorologici:

- Velocità [m/s] e direzione del vento [°N];
- Umidità relativa [UR%];
- Temperatura [°C];
- Piovosità [mm].

Tale centralina risulta necessaria in quanto le misure di rumore con eventi di pioggia si ritengono valide solo se il tempo di "asciutta" è pari ad almeno il 70 % del periodo di misura (nella fattispecie, devono essere garantite almeno 11 ore senza pioggia su 16 ore per il periodo diurno e 6 ore senza pioggia su 8 ore per il periodo notturno). Inoltre, in conformità a quanto definito dal D.M. 16/03/1998, le misurazioni non devono essere eseguite in presenza di nebbia e/o neve e con velocità del vento > 5 m/s.

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di dati territoriali che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio dei punti di misura:

- Codice rilievo;
- Ubicazione in coordinate UTM WGS84;
- Immagine fotografica della postazione di misura;
- Tipologia ricettore;
- Distanza microfono da superfici riflettenti;
- Altezza microfono sul p.c.;
- Catena di misura utilizzata;
- Calibrazione strumentazione e certificati di taratura della catena di misura;
- Ubicazione stazione meteo per l'acquisizione dei parametri meteoclimatici ed altezza dell'anemometro;
- Data/ora di inizio e fine misura;
- Fase di monitoraggio;
- Attività esaminata;
- Sorgenti esterne;
- Dati acustici;

- Limiti di riferimento e classe acustica;
- Tecnico acustico misuratore.

5.2.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti individuati con durata e frequenza come di seguito riportato:

Punto	Fase	N. Campagne
1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6	AO	1
1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6	CO	1 ogni 3 mesi
1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6	PO	1

Tabella 3: Punti di monitoraggio e numero campagne - rumore

Le misure saranno condotte, per ogni punto, con le cadenza esposte di seguito:

- **AO:** sarà eseguita n. 1 campagna di monitoraggio della durata di 24h in fase di progettazione;
- **CO**: si prevede di eseguire n. 1 campagna di monitoraggio della durata di 24h con cadenza trimestrale per tutta la durata del cantiere in corrispondenza delle attività ritenute più impattanti dal punto di vista acustico sulla base del cronoprogramma fornito.
- **PO**: sarà eseguita n.1 campagna di monitoraggio della durata di 24h in fase di esercizio del data center.

Per la fase di cantierizzazione l'effettivo calendario delle misure sarà stabilito in corso d'opera e raccordato con il cronoprogramma degli interventi. Al termine del periodo, se necessario, potrà essere prolungato il periodo di monitoraggio.

5.2.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti

5.2.6.1 Modalità operative

I microfoni dotati di apposita cuffia antivento, come prescritto dal D.M. 16/03/1998, dovranno essere montati, con apposito stelo d'estensione, su un cavalletto che, a seconda del caso, troverà collocazione su un piano di appoggio o su un sostegno fisso.

In ottemperanza al comma 4 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998, il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore. Inoltre, la misurazione acustica nelle vicinanze degli edifici può essere alterata dal riflesso generato dalle facciate degli edifici che può modificare la quantità di energia sonora realmente incidente sul recettore; la distanza che deve essere posta tra il microfono ed una parete riflettente è pari ad 1 m. Inoltre, l'altezza di posizionamento dei microfoni, sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore; ove possibile il microfono deve essere posizionato a 4mt da terra.

I posizionamenti troppo bassi (<1,2m) sono sconsigliati in quanto risultano troppo influenzati dalla riflessione del terreno. Tali accorgimenti, pur nella loro semplicità, risultano importanti per garantire una congruenza tre le misure effettuate e le tarature effettuabili sui modelli acustici.

5.2.6.2 Metodiche di monitoraggio

I metodi di riferimento e campionamento previsti dalla Normativa per la componente acustica sono le seguenti:

- I rilevamenti fonometrici devono essere seguiti da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale (Art. 2 comma 6 L.Q. 447/95), regolarmente iscritto all'elenco Nominativo Nazionale, così come previsto dal D. Lgs 42/17.
- La strumentazione acustica deve essere conforme ai disposti dall'Art. 2 del D.M. 16/03/98 e CEI EN 61094;
- I calibratori devono seguire la Norma CEI EN 60942 per la Classe I. Prima e dopo ogni ciclo di misura deve essere effettuata la calibrazione della strumentazione, per verificare che sia rispettata la condizione di delta +- 0.5 dB (A)

La misurazione del livello di rumore e degli altri livelli ambientali deve seguire le indicazioni descritte nel D.M. 16/03/98:

- Le misure effettuate in modo continuativo;
- La lettura della misura in modalità dinamica Fast e ponderazione A;
- Il microfono del fonometro munito di cuffia antivento deve essere posizionato a un'altezza compresa tra 2.5 – 4 metri.

La misura di periodo (diurno o notturno) può considerarsi accettabile a condizione che la frazione del tempo per cui si hanno dati validi sia superiore al 70% del tempo complessivo, ovvero:

- Almeno 11 ore su 16 per il periodo diurno (06:00-22:00);
- Almeno 6 ore su 8 per il periodo notturno (22:00-06:00).

5.2.6.3 Strumentazione di misura

Come prescritto dal Decreto del 16.03.1998, l'intera catena fonometrica ed il calibratore devono risultare certificati di Classe I secondo le norme di riferimento:

- IEC 60651:2001 "Misuratori di livello sonoro (fonometri);
- IEC 60804:2000 "Fonometri integratori mediatori";
- IEC61672:2002 "Elettroacustica – Misuratori del livello sonoro";
- IEC61260: 1995 "Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava";
- IEC 60942:1988 "Elettroacustica Calibratori acustici;
- IEC61094-4:1995 "Microfoni di misura-Parte 4: Specifiche dei microfoni campione di lavoro".

In particolare, l'unità fonometrica deve presentare una centralina che riceve il preamplificatore e provvede per prima cosa a campionarlo secondo le modalità impostate (Slow, Fast o Impulse). Il campionamento A/D avviene con una risoluzione sufficiente, maggiore di 16 bit con un range dinamico a risposta piatta pari a almeno 801 dB. L'equalizzazione del seguente con le curve A, C o Z.

Tralasciando le altre funzioni impostabili e l'interfaccio grafica, che variano da modello a modello, la centralina deve presentare un'interfaccia dati seriale necessaria al trasferimento di quanto rilevato al PC oltre che una presa di alimentazione ausiliaria. In particolare, deve presentare uscite digitali su porte standard {RS-232, RSA85 o USB) o con protocolli documentati con possibilità di accesso sia alla memoria (datalog) sia alle misure in corso.

Per garantire in continuo il funzionamento della centralina anche oltre il tempo consentito dalle batterie interne, ogni unità deve essere provvista di una batteria supplementare ricaricabile da 12V 100Ah, oltre che di alimentazione da rete fissa. L'alimentazione deve essere in grado di sostenere il carico proprio della centralina e quello del microfono riscaldato, nonché quello dell'unità di controllo.

5.2.7 Restituzione dei dati

Sono, di seguito, riportate le specifiche delle schede da utilizzare per le misurazioni, nonché i criteri e i formati per la restituzione dei dati.

Le schede "tipo" per la gestione delle misurazioni della componente rumore sono, in particolare, incentrate sul recettore oggetto di monitoraggio, poiché le registrazioni delle centraline vengono scaricate in automatico su computer, in locale o per via remota.

Pertanto, all'interno della scheda, dovranno trovarsi almeno le seguenti informazioni:

- Codifica identificativa del punto di monitoraggio;
- Normativa di riferimento, oggetto e finalità d'indagine,
- Identificazione dell'operatore e della fase di monitoraggio;
- Tipologia di misura (AO e CO)
- Identificazione indirizzo completo, comune, coordinate del punto di misura;
- Posizionamento su mappa, foto aerea ricettore;
- Descrizione del posizionamento del microfono (piano terra, balcone, tetto abitazione, ecc) ed indicazione dell'altezza esatta da terra del microfono, foto del microfono e del contesto in cui è posizionato per chiara identificazione della posizione per ripetibilità misura;
- Identificazione di massima del contesto di misura e delle sorgenti di rumore presenti, caratterizzazione e descrizione del ricettore e del suo posizionamento relativo rispetto all'infrastruttura, descrizione delle eventuali fonti di rumore concorsuali, descrizione della eventuale fase di cantiere (e macchinari utilizzati) nel caso di misure CO

- Caratterizzazione urbanistica (tipologia del ricettore) e classificazione acustica di appartenenza del ricettore, limiti acustici di riferimento;
- Descrizione strumentazione utilizzata (tipo strumentazione e numeri di serie, evidenziazione certificati calibrazione strumentazione, etc);
- Individuazione delle grandezze rilevate e dei relativi percentili: riportate almeno le seguenti grandezze:
  - ✓ Livelli equivalenti misurati sull'intero tempo di riferimento Diurno e Notturno LAeq TR e il limite di riferimento;
  - ✓ Livelli equivalenti LAeq Orario;
  - ✓ Livelli percentili N10-50-90-95;
  - ✓ Grafici della Time History con registrazione del LAeq ogni 1 minuto;
  - ✓ Valutazione degli errori di misura.

Si precisa che le schede di restituzione dei dati per la fase di CO dovranno contenere informazioni sulla attività di cantiere attive nel periodo di misura.

Inoltre, le schede dovranno riportare i parametri meteorologici relativi al periodo di misura: temperatura, umidità relativa, velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni. Nel caso di precipitazioni durante la misura, dovrà essere data evidenza della distribuzione oraria della stessa, per garantire il rispetto del criterio di accettabilità fissato. Si dovrà allegare la documentazione fotografica del punto di misura.

Nel caso in cui il parametro monitorato non presenti più alcuna anomalia, si procederà alla chiusura della medesima.

Qualora, invece l'anomalia sia nuovamente riscontrata, si procederà in accordo con l'Organo di controllo, a tenere il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle campagne e verificando che il parametro rientri.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata e legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con l'Organo di controllo se e quale azione correttiva intraprendere.

5.3 Componente Natura e Biodiversità

5.3.1 Premesse e finalità

Il monitoraggio ambientale della componente vegetazione e faunistica consiste nel documentare lo stato attuale della fase AO al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio, l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse.

Il monitoraggio in fase CO ha lo scopo di verificare, durante la realizzazione dell'opera, la situazione ambientale in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Nel PO le indagini saranno per lo più indirizzare alla verifica della corretta applicazione delle misure di mitigazione e di compensazione e di verificare lo stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto in aree soggette a ripristino vegetazionale, che dovrà essere eseguito avendo cura di utilizzare specie arboree e arbustive autoctone.

5.3.2 Riferimenti normativi

Normativa europea

- Direttiva 2013/17/UE del Consiglio, che adegua talune direttive in materia di ambiente a motivo dell'adesione della Repubblica di Croazia. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 10 giugno 2013
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 26 gennaio 2010
- Regolamento 97/338/CEE del Consiglio del 09.12.1996. Protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L061, 3 marzo e s.m.i.
- Decisione del Consiglio 93/626/CEE del 25.10.1993. Conclusione della Convenzione sulla diversità biologica. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee s.d. e s.m.i.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L206, 22 luglio e s.m.i.
- Decisione 82/72/CEE del Consiglio del 3.12.1981. Conclusione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna). Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L38 del 10 febbraio e s.m.i.
- Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 02.04.1979. Conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L103, 25 aprile e s.m.i.
- Convenzione di Parigi 18.10.1950 Convenzione internazionale sulla protezione degli uccelli; entrata in vigore il 17 gennaio 1963, Racc. 75/66/CCE del 20 dicembre 1974, GUCE 28 gennaio 1975 n. 21

Normativa nazionale

- DM 31.07.2013 del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare
- Modifica degli allegati A, B e D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni, in attuazione della direttiva 2013/17/UE del Consiglio del 13 maggio 2013, che adegua talune direttive in materia di ambiente a motivo dell'adesione della Repubblica di Croazia
- Legge 06.02.2006 n.66 Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa - EURASIA, con Allegati e Tabelle, fatto a L'Aja il 15 agosto 1996; pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 53 del 4 marzo 2006 - Supplemento ordinario n. 51

- Legge 27.05.2005 n. 104 Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei (EUROBATS), con emendamenti, fatto a Londra il 4 dicembre 1991, e sua esecuzione; pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 138 del 16 giugno 2005 - Supplemento ordinario n.109
- Legge 03.10.2002 n. 221. Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica omeoterma e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della Direttiva 79/409/CEE. Gazzetta Ufficiale n. 239, serie generale, 11 ottobre
- Decreto del Presidente della Repubblica 08.09.1997 n. 357. Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale n. 284, serie ordinaria n. 219/L, 23 ottobre
- Decreto Interministeriale 19.04.1996. Elenco delle specie animali che possono costituire pericolo per la salute e la incolumità pubblica e di cui è proibita la detenzione. Gazzetta Ufficiale n. 232, Serie generale, 3 ottobre
- Legge 14.02.1994 n. 124. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992. Gazzetta Ufficiale n. 44, 23 febbraio
- Legge 13.03.1993 n. 59. Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge n. 2 del 12 gennaio 1993, recante modifiche ed integrazioni alla Legge n. 150 del 7 febbraio 1992, in materia di commercio e detenzione di esemplari di fauna e flora minacciati di estinzione. Gazzetta Ufficiale, s.d. 327
- Legge 11.02.1992 n. 157. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. Gazzetta Ufficiale n. 46, serie ordinaria, 25 febbraio
- Legge 07.02.1992 n. 150. Disciplina dei reati relativi all'applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973, di cui alla legge 19 dicembre 1975, n. 874, e del Regolamento (CEE) n. 3626/82, e successive modificazioni, nonché norme per la commercializzazione e la detenzione di esemplari vivi di mammiferi e rettili che possono costituire pericolo per la salute e l'incolumità pubblica. Gazzetta Ufficiale n. 44, 22 febbraio
- Legge 06.12.1991 n. 394 legge quadro sulle aree protette; entrata in vigore il: 28.12.1991. Gazzetta Ufficiale n.292 del 13.12.1991 - Suppl. Ordinario n. 83
- Legge 25.01.1983 n. 42. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979. Gazzetta Ufficiale n. 48, 18 febbraio
- Legge 05.08.1981 n. 503. Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. Gazzetta Ufficiale n. 250, 11 settembre
- Legge 25.01.1979 n. 30. Ratifica ed esecuzione della Convenzione Barcellona. Gazzetta Ufficiale, s.d.

- Legge 24.11.1978, n. 812. Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione. Gazzetta Ufficiale n. 357, 23 dicembre
- Decreto del Presidente della Repubblica 13.03.1976 n. 448. Applicazione della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971. Gazzetta Ufficiale, s.d.
- Legge 19.12.1975 n. 874. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973. Gazzetta ufficiale n. 49, 24 febbraio.

Normativa regionale

- D.g.r. Lombardia 12 settembre 2016 n X/5565 "Linee guida per la valutazione e tutela della componente ambientale biodiversità nella redazione degli studi di impatto ambientale e degli studi preliminari ambientali e a supporto delle procedure di valutazione ambientale".
- D.g.r. 24.07.2008 - n. 8/7736 Determinazione in ordine agli elenchi di cui all'art. 1, comma 3 della legge regionale 31 marzo 2008 n. 10 Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea – (Prosecuzione del procedimento per decorrenza termini per l'espressione del parere da parte della competente commissione consiliare, ai sensi dell'art. 1, commi 25 e 26 della l.r. n. 3/01);
- Legge regionale 31.03.2008 n.10 Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea; BURL n. 14, 1° suppl. ord. del 04 Aprile 2008;
- Legge regionale n. 7 del 08/05/2002. Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 16 agosto 1993, n. 26, "Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria". Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 19, 10 maggio. Supplemento Ordinario n. 1, 10 maggio;
- Legge regionale n. 12 del 30/07/2001: Norme per l'incremento e la tutela del patrimonio ittico e l'esercizio della pesca nelle acque della regione Lombardia. B.U.R.L. n.31 del 3 agosto 2001 supplemento ordinario n.1;
- Legge regionale n. 26 del 16/08/1993. Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria. Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 33, 19 agosto. Supplemento Ordinario n. 1, 19 agosto;
- Legge regionale 27.07.1977 provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica;
- Legge regionale 27.01.1977 tutela della vegetazione nei parchi istituiti con legge regionale;
- Legge regionale 17.12.1973 n.58 istituzione delle riserve naturali e protezione della flora spontanea abrogata dalla L. R. n. 86 del 1983.

5.3.3 Individuazione dei punti di monitoraggio

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione del tessuto urbanistico dell'intorno in cui si inserisce il Polo Tecnologico che comprende anche aree a destinazione verde e parco.

Si riporta qui di seguito un estratto cartografico da Google Earth con l'indicazione dei punti di monitoraggio per la flora e la fauna.

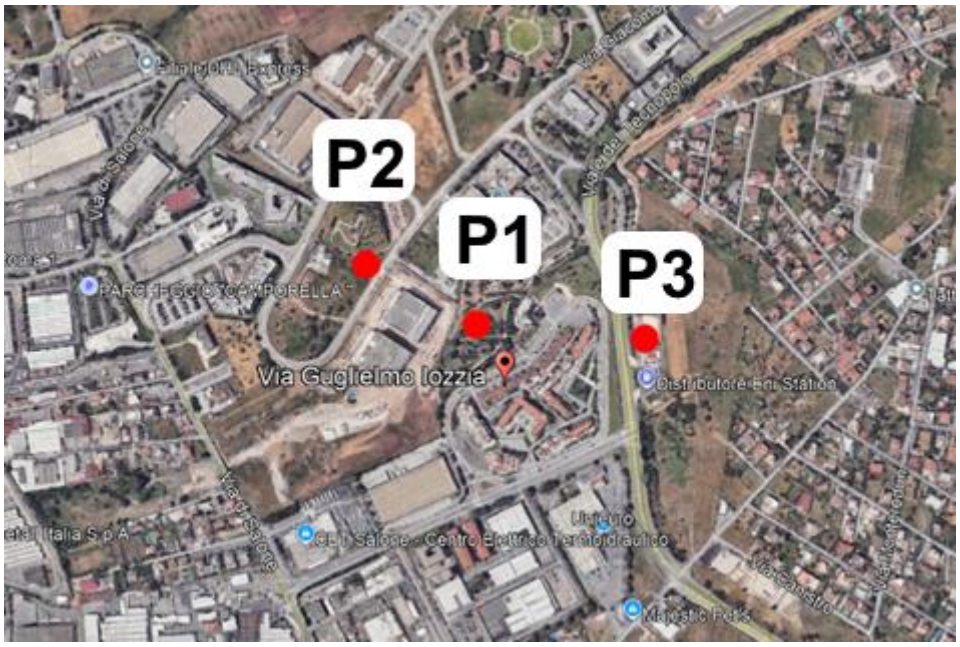


Figura 8: Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente natura e biodiversità

5.3.4 Parametri oggetto di monitoraggio

5.3.4.1 Flora

<u>Rilievo floristico</u>

Il monitoraggio dovrà prevedere le seguenti azioni:

- Rilievi sul campo e raccolta delle specie;
- Determinazione delle specie con l'ausilio degli opportuni strumenti per l'identificazione: microscopio ottico e guide analitiche (Flora d'Italia di S. Pignatti e guide aggiornate per la determinazione delle specie endemiche);
- Stesura di un elemento floristico nel quale vengono riportate:
  - ✓ la forma biologica
  - ✓ la corologia
  - ✓ lo status di conservazione delle specie endemiche, rare e minacciate.

L'indagine in oggetto è finalizzata all'analisi floristica delle fitocenosi potenzialmente impattate dall'azione antropica ed è ottenuta mediante un censimento della flora effettuato in zone significative e rappresentative dell'area in esame. Il censimento della flora sarà realizzato lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30m, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più

rappresentative dell'area di indagine, procedendo per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U" fin quanto l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è stato inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Nel corso delle campagne si presterà particolare attenzione e quindi si monitorerà anche l'eventuale diffusione di specie vegetali alloctone invasive.

Fauna

Il monitoraggio della componente faunistica sarà incentrato a valutare nello specifico:

- la comunità ornitica presente nelle aree monitorate e a valutare eventuali variazioni nel tempo;
- i mammiferi presenti nelle aree monitorate e a valutarne eventuali variazioni nel tempo;
- i rettili presenti nelle aree monitorate;

Per la componente ornitica sono previste tre tipologie di rilievo:

- transetto lineare
- punto di avvistamento
- punto di ascolto.

Il metodo dei transetti lineari prevede che l'osservatore, stabilito un itinerario (transetto), identifichi ed annoti tutti gli uccelli avvistati o contattati durante il tempo impiegato a percorrere, ad andatura costante, il suddetto transetto.

Tutte le specie osservate o udite durante il tempo impiegato a percorrere l'intero transetto, saranno annotati su un'apposita scheda e, dove possibile, gli individui saranno fotografati.

Nello specifico i dati da riportare nelle schede sono i seguenti:

- specie osservate e ascoltate;
- numero di individui osservati e ascoltati;
- tipo di attività osservata negli individui;
- data ed ora dello svolgimento del transetto;
- coordinate del punto di inizio e di fine del transetto
- dati localizzazione del transetto (provincia, comune, quota);
- lunghezza del transetto, ampiezza della fascia laterale ed area totale indagata;
- caratteristiche ambientali dell'area interessata dal transetto
- condizioni meteorologiche.

Nella scheda sarà inserito uno stralcio di planimetria con la localizzazione del transetto ed i punti di vista delle foto (relative all'area di indagine o a luoghi di osservazione delle specie o agli individui osservati) riportate nella scheda stessa.

Inoltre, durante l'attività sul campo, saranno raccolte informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la descrizione degli habitat che potrebbero essere utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione.

Infine, sarà annotata la posizione di eventuali nidi rinvenuti, ai fini di successiva mappatura.

Nella fase successiva alle attività sul campo, per ogni sessione di esecuzione di ciascuno dei transetti, dovranno essere elaborati alcuni indici e parametri ecologici, al fine di avere indicazioni sulla relativa comunità ornitica.

In particolare, gli indici/parametri che dovranno essere elaborati sono i seguenti: ricchezza di specie (S); indice di diversità (H); indice di equi-ripartizione di Lloyd & Gheraldi (1964) (J); percentuale di non passeriformi (% N-Pass); percentuale delle specie di interesse comunitario (% Sp-Prot); dominanza (D). I suddetti parametri ed indici ecologici saranno riportati nelle schede di rilievo.

La ricchezza di specie è rappresentata dal numero di specie totali contattate nel campionamento: è una importante componente della diversità biologica e può essere considerata un semplice ed immediato indice di qualità ambientale, anche se con alcuni limiti. Essa rappresenta il numero totale di specie presenti distribuire nel tempo e nello spazio.

L'indice di diversità restituisce la probabilità di incontrare individui diversi nel corso del campionamento. Il valore è 0 quando una determinata comunità è composta da una sola specie e cresce all'aumentare della complessità del popolamento.

L'indice di equiripartizione di Lloyd e Gheraldi misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità. Il valore dell'indice è massimo quando tutte le specie sono presenti con la stessa abbondanza, mentre ha valori bassi nel caso ci sia una sola specie abbondante e numerose specie rare. L'indice varia da 0 (una sola specie presente) a 1 (tutte le specie presenti con lo stesso numero di individui).

La percentuale di non passeriformi è il rapporto tra il numero dei non passeriformi ed il numero di specie totali: pur trattandosi di un rapporto tra categorie sistematiche, l'incidenza dei non passeriformi può fornire una indicazione sulla rappresentatività di elementi più stenoeci (presenti in proporzione maggiore fra i non passeriformi). È stato osservato che negli stadi iniziali di una successione ecologica i non passeriformi possono essere assenti e aumentano in numero con il progredire della successione verso stadi più maturi.

La percentuale delle specie di interesse comunitario è data dal rapporto tra il numero delle specie citate nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE ed il numero di specie totali. Questo dato ci fornisce indicazioni sulla presenza di specie di interesse comunitario.

La dominanza restituisce la misura delle specie dominanti con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi.

La tecnica dei punti di ascolto o point counts consiste nel sostare per un tempo determinato, pari a 10 – 15 minuti, nella stazione di ascolto e di individuare, tramite l'ascolto del canto, e annotare tutti gli individui, conteggiandoli una sola volta. Quando possibile si stimerà e annoterà la distanza alla quale sono stati contattati gli individui.

Nello specifico i dati da riportare, nelle schede apposite, sono i seguenti:

- specie ascoltata;
- numero di individui ascoltati;
- data ed ora dello svolgimento del punto di ascolto;
- coordinate del punto di ascolto;
- dati localizzazione del punto di ascolto (provincia, comune, quota);
- caratteristiche ambientali dell'area interessata dal punto di ascolto.
- Condizioni meteorologiche.

Nelle suddette schede di rilievo, sarà inserito uno stralcio cartografico con la localizzazione del punto di ascolto ed una foto dell'area nella quale è ubicato il suddetto punto.

Inoltre, durante l'attività sul campo, saranno raccolte informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la descrizione degli habitat che potrebbero essere utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione.

Infine, sarà annotata la posizione di eventuali nidi rinvenuti, ai fini di successiva mappatura.

La tecnica del punto di avvistamento o visual counts prevede l'osservazione da un punto con buona visuale, al fine di rilevare le specie ornitiche di passaggio in volo, con particolare attenzione alle specie migratrici: delle specie osservate saranno conteggiati i singoli individui in volo o, in caso di stormi consistenti, ne sarà stimato il numero.

Saranno identificati e annotati su apposite schede gli individui avvistati in volo entro un raggio di almeno 1km dal punto di osservazione. In merito agli individui avvistati saranno annotati l'orario di passaggio e i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, parata e difesa territoriale, soste su posatoi, volo senza sosta o divagazioni nella traiettoria di migrazione ecc.) Per ogni individuo avvistato sarà riportata la direzione e il verso di volo, nonché l'altezza da terra. Inoltre, saranno riportati sulle schede dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza).

Nello specifico i dati da riportare nelle schede apposite sono i seguenti:

- Specie osservate;
- Numero o stima degli individui osservati;
- Ora di osservazione degli individui;
- Direzione e verso di spostamento degli individui osservati;
- Tipo di attività osservata negli individui;

- Data ed ora dello svolgimento del punto di avvistamento;
- Coordinate del punto di avvistamento;
- Dati localizzazione del punto di avvistamento (provincia, comune, quota);
- Caratteristiche ambientali dell'area interessata dal punto di avvistamento;
- Condizioni meteorologiche.

Inoltre, durante l'attività sul campo, saranno raccolte informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la descrizione degli habitat che potrebbero essere utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione.

Infine, sarà annotata la posizione di eventuali nidi rinvenuti, ai fini di successiva mappatura.

Per i mammiferi terrestri, le specie verranno rilevate attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei così detti segni di presenza, efficaci soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne. In questi casi si prenderanno in considerazione per il riconoscimento delle specie le tracce, le feci, gli scavi e le tane. Le tracce di mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resti alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.

I parametri che verranno raccolti saranno i seguenti:

- Elenco delle specie presenti;
- Loro frequenza e distribuzione all'interno dell'area campionata.

I luoghi di ritrovamento dei campioni saranno posizionati sulla carta di progetto in scala 1:1.000 (al fine di uno specifico posizionamento attraverso coordinate geografiche) e saranno fotografati; sulla cartografia saranno riportati anche i coni visuali delle foto.

Per i rettili e gli anfibi, verranno rilevate le specie, il numero degli individui, lo stadio di sviluppo (giovane, adulto) ed il tipo di ambiente. L'identificazione specifica degli animali contattati verrà eseguita sulla base di caratteristiche morfologiche osservabili a distanza o durante una temporanea cattura e manipolazione. Per la diagnosi delle specie, si farà riferimento alle principali guide disponibili per la fauna italiana ed europea (Arnold e Burton, 1987; Lanza, 1983). La nomenclatura delle specie farà riferimento a quella riportata nei manuali ISPRA (Stoch e Genovesi, 2016). I contatti per cui non sarà possibile ottenere un'identificazione certa non verranno considerati.

I dati raccolti saranno finalizzati ad un'analisi quali-quantitativa del popolamento dei rettili individuati nell'area indagata.

Per ogni singola stazione di monitoraggio vengono restituiti i seguenti dati tramite opportune schede nelle quali viene indicato:

- Indice di ricchezza, ovvero il numero di specie rilevate;
- Presenza di siti riproduttivi;
- Gli stadi del ciclo vitale rilevati (giovani, subadulti, adulti)
- Abbondanza relativa delle specie lungo il transetto, ovvero l'indice di abbondanza I.A. (I.A. = n. individui/lunghezza transetti (in metri)).

Per ogni specie individuata nel corso delle campagne di monitoraggio verrà specificata l'appartenenza all'elenco delle specie inserite in Allegato II e IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

Nel corso delle campagne si presterà particolare attenzione e quindi si monitorerà anche l'eventuale ingresso di specie alloctone invasive.

5.3.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti individuati con durata e frequenza come di seguito riportato:

Punto	Tipologia	Fase	N. campagne
P1 – P2 – P3	Fauna/Flora	AO	1
P1 – P2 – P3	Fauna/Flora	CO	1 ogni 3 mesi
P1 – P2 – P3	Fauna/Flora	PO	1 ogni 6 mesi per 2 anni

Tabella 4: Punti di monitoraggio e numero campagne – biodiversità

Le misure saranno condotte, per ogni punto, con le cadenza esposte di seguito:

- **AO:** in fase di progettazione è stata eseguita una campagna di monitoraggio presso i punti individuati;
- **CO:** si procederà ad eseguire rilievi presso tutti i punti di monitoraggio individuati con cadenza trimestrale con particolare attenzione al periodo di riproduzione e/o presenza delle specie (in particolar modo per le specie migratorie).
- **PO:** si procederà ad eseguire rilievi presso tutti i punti di monitoraggio individuati con cadenza semestrale con particolare attenzione al periodo di riproduzione e/o presenza delle specie (in particolar modo per le specie migratorie), per la durata complessiva di 24 mesi.

Per la fase di cantierizzazione l'effettivo calendario delle misure sarà stabilito in corso d'opera e raccordato con il cronoprogramma degli interventi. Al termine di tale periodo, se necessario, potrà essere prolungato il periodo di monitoraggio.

La specificità della componente indagata – sia faunistica che botanica – vincola strettamente il periodo in cui possono essere eseguiti gli accertamenti, limitandone l'estensione ai mesi compresi tra aprile e settembre. Per quanto riguarda la fauna, i rilievi saranno eseguiti in condizioni meteorologiche buone, in quanto le perturbazioni atmosferiche riducono notevolmente la contattabilità delle specie. Le indagini

saranno svolte nelle prime ore del mattino, in orario compreso tra mezz'ora prima dell'alba e le ore 11:00 circa.

Gli aspetti botanici sono infatti vincolati dal rispetto del periodo vegetativo delle piante, nei mesi primaverili – estivi.

Gli aspetti ornitologici saranno verificati prevalentemente tra il mese di aprile e la metà del mese di settembre, mentre le analisi relative a rettili e anfibi si svolgeranno nel periodo riproduttivo (marzo - settembre).

Infine, le indagini sui mammiferi si svolgeranno tra aprile e fine agosto.

5.3.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti

5.3.6.1 Modalità operative

Flora

Per ogni punto individuato come rappresentativo e da monitorare si effettuerà un rilievo floristico, necessario a conoscere lo stato di fatto della flora.

L'identificazione delle specie alloctone ed infestanti verrà condotta sulla base della "Lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione" di cui alla DGR. n. XI/2658 del 16.12.2019, avente ad oggetto "Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione (ai sensi dell'art.1, comma 3 della legge regionale 10/2008)".

Fauna

Per la componente ornitica sono previste tre tipologie di rilievo:

- Transetto lineare;
- Punto di avvistamento;
- Punto di ascolto.

Sono state individuate tre tecniche di indagine dell'ornitofauna, in considerazione della frenologia delle specie di uccelli che possono frequentare la zona.

La tecnica dei transetti lineari permette di ottenere una valutazione quantitativa della costituzione della comunità ornitica. Tale metodo consente di effettuare confronti nel tempo delle comunità ornitica di una data area. Il punto di avvistamento viene utilizzato al fine di rilevare le specie in movimento, con particolare attenzione alle specie migratrici, che potrebbero attraversare l'aria durante i loro spostamenti.

La tecnica dei punti di ascolto è utile per l'individuazione delle specie nidificanti.

Per i mammiferi terrestri è prevista una verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera.

Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne. In questi casi si prenderanno in considerazione per il riconoscimento delle specie le tracce, le feci, gli scavi e le tane. Si misureranno le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità) di alcuni reparti quali feci, scavi e tane. Le tracce di mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resi alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.

È opportuno sottolineare che, al fine di ottenere un campionamento meno condizionato dalla casualità delle osservazioni, sarebbe necessario effettuare numerosi rilevamenti in diversi periodi dell'anno. Soltanto uno studio di questo tipo è, infatti, in grado di fornire informazioni precise ed attendibili sulla presenza di tutte le specie agenti nell'area, e permette di stimare le densità e la struttura di popolazione.

Per i rettili e gli anfibi il rilevamento verrà eseguito in linea generale prevalentemente mediante un approccio di osservazione diretta "Visual Encounter Surveys", comunemente utilizzato per indagini sull'erpetofauna. La localizzazione dei transetti cercherà di comprendere le differenti tipologie ambientali presenti nel sito. Le perlustrazioni verranno effettuate a velocità molto bassa, sostando e divagando frequentemente dal percorso principale, in modo da visitare tipi diversi di habitat ed avvicinare tutti i punti di particolare interesse. Questo approccio risulta preferibile ad altri metodi di ricerca standardizzata (utilizzo di itinerari-campione, selezione di siti-campione, ricerca per tempi definiti, ecc.), poiché questi ultimi possono essere meno efficaci nel rilevare tutte le specie presenti in un territorio.

I Rettili verranno ricercati in modo diverso per le diverse specie, ponendo particolare attenzione agli ambienti e alle condizioni più idonee per ciascuna di esse. Verranno cercati principalmente animali all'aperto durante l'attività diurna di termoregolazione o di ricerca alimentare, negli ambienti e nei punti idonei, mediante osservazione a distanza. Per specie estremamente elusive si cercheranno individui al di sotto di sassi o legni morti.

5.3.6.2 Metodiche di monitoraggio

<u>Flora</u>

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

- Sopralluogo: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- Svolgimento del rilievo. Ogni rilievo prevede la restituzione, su apposita scheda di rilievo, delle informazioni ottenute;
- Compilazione di Rapporti di misura.

Per la restituzione dei dati e la compilazione delle schede di rilievo si indicheranno delle aree rappresentative all'interno delle quali saranno individuati dei transetti sui quali effettuare il monitoraggio. Le specifiche sono indicate nel precedente paragrafo assieme alla illustrazione dei parametri da monitorare.

Fauna

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

- Sopralluogo: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti e dei percorsi di rilievo destinate al monitoraggio. Le posizioni dei punti e dei percorsi di indagine dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- Svolgimento del rilievo. Ogni rilievo prevede la restituzione, su apposita scheda di rilievo, delle informazioni ottenute e, nel caso dei transetti, successiva elaborazione dei dati ottenuti;
- Svolgimento di osservazioni specifiche nelle aree di esecuzione dei rilievi e zone limitrofe, volte all' individuazione di eventuali habitat idonei quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione.
- Compilazione di Rapporti dei rilievi eseguiti.

Per i dati da rilevare e la compilazione delle schede di rilievo le specifiche sono indicate nel precedente paragrafo.

5.3.7 Restituzione dei dati

Per quanto concerne la restituzione dei dati, per ogni campagna di monitoraggio sarà fornita una relazione descrittiva riportante, per ogni stazione di indagine, la corrispondente scheda con i parametri registrati in campo, comprensiva di adeguata documentazione fotografica.

Per la gestione delle specie vegetali alloctone invasive (Invasive Alien Species IAS), si rimanda alle "*Linee guida per il contrasto alla diffusione delle specie alloctone vegetali invasive negli ambienti disturbati da cantieri*" redatte da ARPA Lombardia (maggio 2022) e, per quanto attiene le 3 specie individuate all'interno del Polo a cui Regione Lombardia chiede di dedicare maggiore, ovvero l'ailanto (*Ailanthus altissima*), la buddleja (*Buddleja davidii*) e il senecio sudafricano (Senecio inaequidens), al par. 8 "Le specie alloctone invasive all'interno del sito: presenza e gestione" della Relazione agrovegetazionale e faunistica.